

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 070 513 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.01.2001 Patentblatt 2001/04

(51) Int. Cl.⁷: **A61M 29/02**

(21) Anmeldenummer: 00250236.7

(22) Anmeldetag: 13.07.2000

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: 20.07.1999 DE 19934923

(71) Anmelder:
**BIOTRONIK Mess- und
Therapiegeräte GmbH & Co
Ingenieurbüro Berlin
12359 Berlin (DE)**

(72) Erfinder:
• Zedler, Stephan
12309 Berlin (DE)
• Trip, Erik
14823 Grubo (DE)
• Loos, Hartmut
3090 Overijse (BE)

(74) Vertreter:
**Eisenführ, Speiser & Partner
Pacelliallee 43/45
14195 Berlin (DE)**

(54) **Ballonkatheter für Gefäßabzweigungen**

(57) Ballonkatheter zum Einsatz im Bereich von Gefäßverzweigungen, insbesondere der Koronargefäße, mit einem Katheterschaft (2), an dessen distalem Ende ein Ballon (1) und wenigstens ein in dessen Bereich angeordnetes erstes Führungsmittel (4) vorgesehen sind, wobei das erste Führungsmittel (4) zur Positionierung des Ballons (1) im Bereich einer Gefäßverzweigung (11) in den seitlich abzweigenden Gefäß-

ast (10.1) quer zur Längsrichtung des Ballonkatheters einführbar ausgebildet ist und wobei der Ballon (1) wenigstens zwei in Längsrichtung des Ballonkatheters voneinander beabstandete Kammern (1.1, 1.2) aufweist, zwischen denen das erste Führungsmittel (4) angeordnet ist.

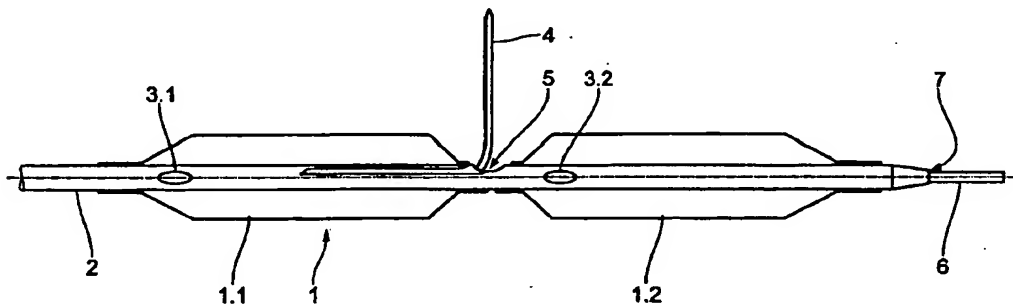


Fig. 1

EP 1 070 513 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Ballonkatheter zum Einsatz im Bereich von Gefäßverzweigungen, insbesondere der Koronargefäße, mit einem Katheterschaft, an dessen distalem Ende wenigstens ein Ballon und wenigstens ein in dessen Bereich angeordnetes erstes Führungsmittel vorgesehen sind, wobei das erste Führungsmittel zur Positionierung des Ballons im Bereich einer Gefäßverzweigung in den seitlich abzweigenden Gefäßast quer zur Längsrichtung des Ballonkatheters einführbar ausgebildet ist

[0002] Ballonkatheter werden zum Aufweiten verengter Gefäße des menschlichen und tierischen Körpers verwendet. Der am distalen Ende des Katheterschafts angeordnete Ballon wird hierzu in der Regel entfernt von der Verengung in das Gefäßsystem eingeführt und in diesem an die Engstelle herangeführt. Anschließend wird der Ballon zum Aufweiten der Engstelle durch Druckbeaufschlagung expandiert.

[0003] Häufig ist auf dem Ballon ein rohrförmiges intraluminales Stützelement, ein sog. Stent, angeordnet, das bei der Expansion des Ballons unter plastischer Verformung radial ausgedehnt wird. Während der Ballon wieder entfernt wird, verbleibt der Stent in seinem ausgedehnten Zustand im Gefäß und hält so das Gefäß dauerhaft aufgeweitet.

[0004] Im Bereich von Gefäßverzweigungen, insbesondere der Koronargefäße, ist es besonders dann, wenn ein Stent implantiert werden soll, erforderlich den Ballon möglichst genau bezüglich der Gefäßverzweigung zu plazieren. Hierzu ist in der Regel ein im Bereich des Ballons angeordnetes erstes Führungsmittel vorgesehen, das zur Positionierung des Ballons im Bereich einer Gefäßverzweigung in den seitlich abzweigenden Gefäßast quer zur Längsrichtung des Ballonkatheters eingeführt werden kann und so als Positionierhilfe dient.

[0005] Ein solcher Ballonkatheter ist beispielsweise aus der europäischen Patentanmeldung EP 0 904 745 A2 bekannt, bei der ein seitlich in den abzweigenden Gefäßast einführbarer Führungsdraht entlang der Außenseite des Ballons verschieblich angeordnet ist.

[0006] Der bekannte Ballonkatheter weist jedoch den Nachteil auf, daß durch den auf der Außenseite des Ballons angeordneten, von einem Führungsschlauch umgebenen Führungsdraht bei der Expansion des Ballons eine in Umfangsrichtung ungleichmäßige Last in das Gefäß bzw. den gegebenenfalls vorhandenen Stent eingeleitet wird. Diese rührt von der Ausbauchung gegenüber der Ballonkontur her, die sich im Bereich des Führungsdrahtes bildet. Diese Ausbauchung führt zu einer unerwünschten in Umfangsrichtung ungleichmäßigen Deformation der anliegenden Gefäßwand bzw. des zwischen Ballon und Gefäßwand liegenden Stents. Hierbei ergeben sich im Bereich des Führungsdrahtes relativ kleine Krümmungsradien, d. h. ein relativ hoher Deformationsgrad. Dies kann sich auf eine geschwächte Gefäßwand, insbesondere aber auf die

filigrane Struktur eines solchen Stents nachteilig auswirken. Es kann sogar zu lokalen Brüchen der Stentstruktur kommen, die unbedingt zu vermeiden sind.

[0007] Ein weiterer Nachteil des bekannten Ballonkatheters liegt in der relativ großen Querabmessung des Ballons mit dem auf seiner Außenseite aufgebrachten Führungsdraht samt Führungsschlauch.

[0008] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, einen Ballonkatheter der eingangs genannten Art zur Verfügung zu stellen, der bei möglichst kleiner Querabmessung des Ballons bei dessen Expansion eine in Umfangsrichtung des Ballons möglichst gleichmäßige Verformung der umliegenden Elemente sicherstellt.

[0009] Die Aufgabe wird, ausgehend von einem Ballonkatheter der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Ballonkatheter zum Einsatz im Bereich von Gefäßverzweigungen, insbesondere der Koronargefäße, mit einem Katheterschaft, an dessen distalem Ende wenigstens ein Ballon und wenigstens ein in dessen Bereich angeordnetes erstes Führungsmittel vorgesehen sind, wobei das erste Führungsmittel zur Positionierung des Ballons im Bereich einer Gefäßverzweigung in den seitlich abzweigenden Gefäßast quer zur Längsrichtung des Ballonkatheters einführbar ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ballon wenigstens zwei in Längsrichtung des Ballonkatheters voneinander beabstandete Kammern aufweist, zwischen denen das erste Führungsmittel angeordnet ist.

[0010] Der Begriff Ballon wird hier im weiteren Sinne gebraucht und soll auch eine auf mehrere Ballons im engeren Sinne verteilte Anordnung von aufblasbaren, insbesondere aufblasbaren Kammern umfassen. In diesem Sinn können die beiden erfindungsgemäßen Kammern auch auf zwei Ballons im engeren Sinne verteilt sein.

[0011] Die Erfindung schließt die technische Lehre ein, daß man eine in Umfangsrichtung des Ballons gleichförmige Verformung der angrenzenden Elemente bei der Expansion erhält, wenn man das Führungsmittel nicht auf der Außenseite des Ballons anordnet. Bei der Expansion übt der im wesentlichen kreiszylindrische Ballon dann in Umfangsrichtung sowohl eine im wesentlichen gleichmäßige Verformungskraft als auch eine im wesentlichen gleichmäßige Deformation aus.

[0012] Um die einfache Positionierung mit Hilfe des ersten Führungsmittels weiterhin zu gewährleisten, weist der Ballon erfindungsgemäß wenigstens zwei in Längsrichtung des Ballonkatheters voneinander beabstandete Kammern auf, zwischen denen das erste Führungsmittel angeordnet ist.

[0013] Hierdurch ist auch eine kleinere Querabmessung des Ballons möglich, da eventuell erforderliche Leit- oder Zufuhrmittel für das zwischen den Kammern angeordnete Führungsmittel, beispielsweise ein Führungsschlauch für einen Führungsdraht, in den Katheterschaft integriert werden können und somit

weniger Bauraum benötigt wird.

[0014] Das erste Führungsmittel kann dabei von einer beliebigen Einheit gebildet sein, die geeignet ist, zur Unterstützung der Positionierung des Ballonkatheters in den abzweigenden Gefäßast eingeführt zu werden. Es könnte beispielsweise von einem weiteren Ballon gebildet sein, der sich durch Befüllen in den abzweigenden Gefäßast hinein erstreckt. Vorzugsweise ist das erste Führungsmittel von einem ersten Führungsdraht gebildet, da sich hiermit eine besonders einfache handhabbare Konfiguration ergibt.

[0015] Der erste Führungsdraht ist weiter vorzugsweise in dem Katheterschaft geführt, wobei der Katheterschaft zwischen den beiden Kammern eine seitliche Austrittseinrichtung für den ersten Führungsdraht aufweist. Hierdurch ergibt sich eine besonders einfache und platzsparende Gestaltung des erfindungsgemäßen Ballonkatheters.

[0016] Bei vorteilhaften, weil einfach und vielseitig einsetzbaren Varianten der Erfindung ist ein zweiter Führungsdraht zum Führen des Ballonkatheters in seiner Längsrichtung vorgesehen. Dieser ist vorzugsweise ebenfalls in dem Katheterschaft geführt, wobei der Katheterschaft dann an seinem distalen Ende eine distale Austrittseinrichtung für den zweiten Führungsdraht aufweist.

[0017] Die Führungsmittel können dabei mit Röntgenmarkern, beispielsweise einer röntgenopaquen Beschichtung oder dergleichen, versehen sein, um die Überwachung des Positionierungsvorganges zu erleichtern.

[0018] Bei bevorzugten Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Ballonkatheters ist das erste Führungsmittel zum Deformieren von Stützelementen eines im Bereich der Gefäßverzweigung angeordneten Stents ausgebildet. Hierdurch ist es möglich, mit dem ersten Führungsmittel die Stützelemente des Stents, die im Durchgangsbereich der Gefäßverzweigung angeordnet sind, ohne weitere Hilfsmittel so zu deformieren, daß der Durchgang zwischen den beiden Gefäßästen im wesentlichen frei ist.

[0019] Bei bevorzugten Varianten des erfindungsgemäßen Ballonkatheters sind die Kammern getrennt befüllbar ausgebildet, wodurch der Ballonkatheter in seinen Einsatzmöglichkeiten flexibler wird. So sind beispielsweise bestimmte Expansionsabläufe realisierbar, die mit einem herkömmlichen Einkammerballon nicht erzielt werden können.

[0020] Die Erfindung betrifft weiterhin ein System zum Aufweiten verengter Gefäße, insbesondere verengter Koronargefäße, im Bereich von Gefäßverzweigungen, das einen erfindungsgemäßen Ballonkatheter und einen auf dessen Ballon angeordneten Stent umfaßt. Der Stent weist dabei in dem an das erste Führungsmittel angrenzenden Bereich zwischen den Kammern wenigstens einem am Umfang des Stentmantels angeordneten Verzweigungsabschnitt auf. Dieser umfaßt wenigstens ein zum Abstützen des Gefäßübergangs im Bereich einer Gefäßverzweigung vorgesehe-

nes, im wesentlichen radial aus der Mantelfläche herausklappbares erstes Stützelement. Das erste Führungsmittel ist weiterhin zum Herausklappen des Stützelements aus der Mantelfläche ausgebildet. Hiermit ist ein System zum Aufweiten verengter Gefäße zur Verfügung gestellt, das im Bereich von Gefäßverzweigungen ohne weitere Hilfsmittel eine zuverlässige Aufweitung des Gefäßes einschließlich einer Abstützung des Überganges in den abzweigenden Gefäßast sicherstellt.

[0021] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführung des erfindungsgemäßen Ballonkatheters;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Systems zum Aufweiten verengter Gefäße mit dem Ballonkatheter aus Figur 1;

Figur 3 eine Abwicklung des Mantels einer Ausführung eines Stents für das System aus Figur 2;

Figur 4 eine Abwicklung des Mantels einer weiteren Ausführung eines Stents für das System aus Figur 2.

[0022] Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Ballonkatheter mit einem Ballon 1, der am distalen Ende eines Katheterschaftes 2 angeordnet ist. Der Ballon besteht dabei aus zwei in Längsrichtung des Ballonkatheters voneinander beabstandeten Kammern 1.1 und 1.2. Die Kammern 1.1 und 1.2 können getrennt über Befüllöffnungen 3.1 bzw. 3.2 zweier - nicht dargestellter - Zuleitungen im Katheterschaft 2 befüllt werden. Es versteht sich jedoch, daß die Befüllöffnungen bei anderen Varianten der Erfindung auch in einer gemeinsamen Zuleitung ausgebildet sein können, um die beiden Kammern stets im wesentlichen gleichzeitig zu befüllen.

[0023] Im Katheterschaft 2 verläuft weiterhin ein - ebenfalls nicht dargestelltes - Führungslumen für ein als ersten Führungsdraht 4 ausgebildetes erstes Führungsmittel. Das Führungslumen weist dabei eine als Austrittsöffnung 5 ausgebildete seitliche Austrittseinrichtung auf, die am Katheterschaft 2 zwischen den beiden Kammern 1.1 und 1.2 des Ballons 1 angeordnet ist.

[0024] Der erste Führungsdraht 4 dient zum einen zur Unterstützung beim Positionieren des Ballons 1 im Bereich einer Gefäßverzweigung eines mittels des Ballons 1 aufzuweitenden Gefäßes. Hierzu kann der erste Führungsdraht 4 quer zur Längsrichtung des Ballonkatheters seitlich in den seitlich abzweigenden Gefäßast eingeführt werden. Um die Überwachung des Positio-

niervorganges zu erleichtern, ist der Führungsdraht an seinem distalen Ende mit einer röntgenopaquen Beschichtung versehen.

[0025] Durch den im Katheterschaft 2 geführten und erst zwischen den beiden Kammern 1.1 und 1.2 des Ballons 1 seitlich austretenden Führungsdraht ist sichergestellt, daß beim Expandieren des Ballons 1, anders als bei bekannten Varianten mit außen auf dem Ballon geführtem Führungsdraht, zwischen dem Ballon und der aufzuweitenden Gefäßwand bzw. einem zu expandierenden Stent nichts eingeklemmt wird. Hierdurch werden in diesen Bereichen bei den bekannten Ausführungen auftretende übermäßige lokale Belastungen bzw. Verformungen in dem auf zuweitenden Gefäß bzw. Stent verhindert, die zu Beschädigungen der aufzuweitenden Teile, gegebenenfalls sogar bis hin zum Reißen der Gefäßwand bzw. Bruch des Stents führen könnten.

[0026] Der Katheterschaft 2 weist noch ein weiteres - ebenfalls nicht dargestelltes - Führungslumen auf, in dem ein zweiter Führungsdraht 6 verläuft. Dieser zweite Führungsdraht 6 tritt am distalen Ende des Katheterschafts 2 durch eine distale Austrittsöffnung 7 aus diesem aus und dient zum Führen des Ballonkatheters in seiner Längsrichtung.

[0027] Figur 2 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes System zum Aufweiten verengter Gefäße im Bereich von Gefäßverzweigungen, das den Ballonkatheter aus Figur 1 und einen auf dem Ballon 1 angeordneten Stent 8 umfaßt.

[0028] Der Stent 8 weist einen rohrförmigen Mantel 9 mit einem proximalen Ende 9.1 und einem distalen Ende 9.2 auf. Er ist in einem in ein Blutgefäß 10 implantierten Zustand gezeigt. Er befindet sich dabei im Bereich einer Gefäßverzweigung 11, wobei sein proximales Ende 9.1 proximal der Gefäßverzweigung 11 und sein distales Ende 9.2 distal der Gefäßverzweigung 11 angeordnet ist.

[0029] Der Stent 8 weist einen Verzweigungsabschnitt 12 auf, der im gezeigten implantierten Zustand im Bereich der Gefäßverzweigung 11 angeordnet ist. Der Verzweigungsabschnitt 12 umfaßt zum Abstützen des Gefäßüberganges 11 ein langgestrecktes erstes Stützelement 13 und ein langgestrecktes zweites Stützelement 14. Im hier nicht dargestellten Ausgangszustand des Stents 8 liegen das erste Stützelement 13 und das zweite Stützelement 14 in der Mantelfläche 9.3 des Mantels 9. Das erste Stützelement 13 erstreckt sich dabei in einer ersten Richtung in den Verzweigungsabschnitt 12 hinein. Diese erste Richtung verläuft aus Richtung des proximalen Endes 9.1 des Stents 8 parallel zu dessen Längsachse. Das zweite Stützelement 14 erstreckt sich in einer zur ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung in den Verzweigungsabschnitt 12 hinein, d. h. aus Richtung des distalen Endes 9.2 parallel zur Längsachse des Stents 8.

[0030] Die Stützelemente 13 und 14 werden mittels des ersten Führungsdrahtes 4 des Ballonkatheters

nach Art einer Saloon-Tür in Richtung der Pfeile 15 bzw. 16 radial aus der Mantelfläche 9.3 heraus in den abzweigenden Gefäßast 10.1 hinein gebogen. Im hier nicht dargestellten, fertig implantierten Zustand liegen das erste und zweite Stützelement 13 und 14 zur Abstützung des Gefäßüberganges 11 vollständig an dessen Wandung an.

[0031] Der Mantel 9 des Stents 8 kann dabei in beliebiger bekannter Weise ausgebildet sein. So kann er wie im gezeigten Beispiel mit einer plastisch deformierbaren Struktur, beispielsweise einer bekannten gitterartigen Stegstruktur, ausgebildet sein, die mittels des Ballons 1 des Ballonkatheters radial in den gezeigten aufgeweiteten Zustand verformt wird und nach Entfernen des Ballons 1 in diesem Zustand verbleibt, um das Gefäß 10 dauerhaft aufgeweitet zu halten.

[0032] Beim Einsatz des oben beschriebenen Systems zum Aufweiten verengter Gefäße wird vorzugsweise in der im folgenden beschriebenen Weise verfahren.

[0033] Zunächst wird der auf dem Ballon 1 sitzende Stent 8 im Bereich der Gefäßverzweigung 11 so positioniert, daß der Verzweigungsabschnitt 12 im Bereich der Gefäßverzweigung 11 angeordnet ist. Hierzu wird der Ballonkatheter mit einem Ballon 1 verwendet.

[0034] Der erste Führungsdraht 4 wird zur Unterstützung des Positioniervorganges durch eine entsprechende Öffnung im Bereich des Verzweigungsabschnittes 12 des hierbei noch im wesentlichen unverformten Stents 8 seitlich aus dem Stent heraus und in den abzweigenden Gefäßast 10.1 geführt.

[0035] Durch Befüllen der Kammern 1.1 und 1.2 über die Befüllöffnungen 1.3 bzw. 1.4 im Katheterschaft 2 mit einem druckbeaufschlagten Fluid werden diese expandiert und damit der auf dem Ballon 1 sitzende Stent 8 unter plastischer Verformung aufgeweitet, so daß er das Gefäß 10 nach Entfernen des Ballons 1 dauerhaft aufgeweitet hält.

[0036] Nach dem Expandieren des Mantels 9 des Stents 8 werden die Stützelemente 13 und 14 mittels des Führungsdrahtes 4 in Richtung der Pfeile 15 bzw. 16 radial aus der Mantelfläche 9.3 heraus unter plastischer Verformung in den abzweigenden Gefäßast 10.1 geklappt, um die Gefäßwandung im Bereich der Gefäßverzweigung 11 abzustützen.

[0037] Figur 3 zeigt eine Abwicklung des Mantels 9' eines Stents 8' für das erfindungsgemäße System aus Figur 2, der aus einer Struktur stegartiger Elemente besteht. Der Mantel 9' weist dabei eine Anzahl in seiner Umfangsrichtung aneinander angrenzender Verzweigungsabschnitte 12' auf.

[0038] Der jeweilige Verzweigungsabschnitt 12' umfaßt ein erstes Stützelement 13', ein in der ersten Richtung, d. h. in Längsrichtung des Mantels 9', fluchtend dazu angeordnetes zweites Stützelement 14' sowie jeweils ein zu dem ersten bzw. zweiten Stützelement 13' bzw. 14' quer zur ersten Richtung, d. h. in

Umfangsrichtung des Mantels 9', benachbart angeordnetes drittes Stützelement 17.1' bzw. 17.2'. Weiterhin wird der Verzweigungsabschnitt 12' in Umfangsrichtung des Mantels 9' zu beiden Seiten von einem in Richtung der Längsachse des Mantels 9' verlaufenden Steg 18' begrenzt.

[0039] Die Stützelemente 13', 14', 17.1' und 17.2' sind jeweils von sich im wesentlichen in Längsrichtung des Mantels 9' erstreckenden Stegelementen gebildet, die nach Art einer Haarnadel ausgebildet sind. Der Wendebereich bildet dabei jeweils das freie Ende des Stützelements 13', 14', 17.1' bzw. 17.2'.

[0040] Gestaltung und Anordnung der Stützelemente 13', 14', 17.1' bzw. 17.2' soll hier stellvertretend am Beispiel des Stützelements 13' erläutert werden. Die Schenkel 13.1' und 13.2' des Stützelements 13' sind so am Steg 18' bzw. am Mantel 9' angeschlossen, daß sich die Anschlußpunkte 13.3' und 13.4' bei der Expansion der Stentstruktur voneinander entfernen. Hierdurch wird zum einen das haarnadelartige Stützelement 13' in der Mantelfläche von der dem Wendebereich 13.5' abgewandten Seite her aufgebogen, woraus eine Vergrößerung des durch sie abstützbaren Gefäßbereichs resultiert. Zum anderen entfernen sich hierdurch auch die freien Enden der Stützelemente 13' und 17.1' bzw. 14' und 17.2' in Umfangsrichtung voneinander, woraus eine gleichmäßigere Verteilung der Stützelemente über den abzustützenden Gefäßübergang resultiert.

[0041] Der dem Steg 18' zugewandte erste Schenkel 13.1' ist dabei kürzer als der dem benachbarten Stützelement 17.1' zugewandte zweite Schenkel 13.2', so daß die Anschlußpunkte 13.3' und 13.4' in Längsrichtung des Mantels 9' voneinander beabstandet sind. Im implantierten Zustand ist somit bei um die Verbindungslinie der Anschlußpunkte in den abzweigenden Gefäßast geklappten Stützelementen 13', 14', 17.1' und 17.2' ein der ellipsenartigen Kontur des Gefäßübergangs im wesentlichen angepaßter Durchgang in das abzweigende Gefäß freigegeben. Hierdurch ist eine gleichmäßige Abstützung des Gefäßübergangs sichergestellt.

[0042] Aufgrund der Neigung der Verbindungslinie der Anschlußpunkte zur Umfangsrichtung des Mantels verlaufen die in den abzweigenden Gefäßast geklappten Stützelemente 13', 14', 17.1' bzw. 17.2' geneigt zur Längsrichtung des abzweigenden Gefäßastes, wodurch sich die Abstützung der Gefäßwandung durch die Stützelemente 13', 14', 17.1' bzw. 17.2' im Bereich des Gefäßübergangs in vorteilhafter Weise über einen größeren Umfangsbereich des abzweigenden Gefäßastes erstreckt. Dabei ist die Neigung zur Längsachse des abzweigenden Gefäßastes und damit der abgestützte Umfangsbereich umso größer, je stärker die Verbindungslinie der Anschlußpunkte zur Umfangsrichtung geneigt verläuft.

[0043] Figur 4 zeigt eine Abwicklung der Mantelfläche eines Stents 8" für das erfindungsgemäße System aus Figur 2, die im wesentlichen der Ausführung aus

Figur 3 gleicht, so daß hier lediglich auf Unterschiede eingegangen werden soll.

[0044] Der Unterschied liegt dabei darin, daß die freien Enden der Stützelemente 13" und 17.1" über ein stegartiges bogenförmiges Verbindungselement 19" und die freien Enden der Stützelemente 14" und 17.2" über ein stegartiges bogenförmiges Verbindungselement 20" verbunden sind. Das bogenförmige Verbindungselement 19" bzw. 20" weist dabei eine Bogenlänge auf, die ausreicht, um eine Abstandsänderung zwischen den freien Enden der Stützelemente 13" und 17.1" bzw. 14" und 17.2" bei der Expansion der Stentstruktur und dem anschließenden Umklappen der Stützelemente in den abzweigenden Gefäßast auszugleichen. Im umgeklappten Zustand stützt das Verbindungselement 19" bzw. 20" dann in vorteilhafter Weise den Umfangsbereich der Gefäßwandung ab, der zwischen den freien Enden der Stützelemente 13" und 17.1" bzw. 14" und 17.2" liegt.

[0045] Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten möglich, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Ballonkatheter zum Einsatz im Bereich von Gefäßverzweigungen, insbesondere der Koronargefäße, mit einem Katheterschaft (2), an dessen distalem Ende wenigstens ein Ballon (1) und wenigstens ein in dessen Bereich angeordnetes erstes Führungsmittel (4) vorgesehen sind, wobei das erste Führungsmittel (4) zur Positionierung des Ballons (1) im Bereich einer Gefäßverzweigung (11) in den seitlich abzweigenden Gefäßast (10.1) quer zur Längsrichtung des Ballonkatheters einführbar ausgebildet ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Ballon (1) wenigstens zwei in Längsrichtung des Ballonkatheters voneinander beabstandete Kammern (1.1, 1.2) aufweist, zwischen denen das erste Führungsmittel (4) angeordnet ist.
2. Ballonkatheter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Führungsmittel von einem ersten Führungsdraht (4) gebildet ist.
3. Ballonkatheter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Führungsdraht (4) in dem Katheterschaft (2) geführt ist, wobei der Katheterschaft (2) zwischen den beiden Kammern (1.1, 1.2) eine seitliche Austrittseinrichtung (5) für den ersten Führungsdraht (4) aufweist.
4. Ballonkatheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Führungsdraht (6) zum Führen des Ballonkatheters

ters in seiner Längsrichtung vorgesehen ist.

5. Ballonkatheter nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Führungsdraht (6) in dem Katheterschaft (2) geführt ist, wobei der Katheterschaft (2) an seinem distalen Ende eine distale Austrittseinrichtung (7) für den zweiten Führungsdraht (6) aufweist. 5
6. Ballonkatheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Führungsmittel (4) zum Deformieren von Stützelementen (13, 14; 13', 14', 17.1', 17.2'; 13'', 14'', 17.1'', 17.2'') eines im Bereich der Gefäßverzweigung angeordneten Stents (8) ausgebildet ist. 10 15
7. Ballonkatheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammern (1.1, 1.2) getrennt befüllbar ausgebildet sind. 20
8. System zum Aufweiten verengter Gefäße, insbesondere verengter Koronargefäße, im Bereich von Gefäßverzweigungen, umfassend einen Ballonkatheter nach einem der vorhergehenden Ansprüche und einen auf dessen Ballon (1) angeordneten Stent (8), dadurch gekennzeichnet, daß der Stent (8) in dem an das erste Führungsmittel (4) angrenzenden Bereich zwischen den Kammern (1.1, 1.2) wenigstens einen am Umfang des Stentmantels (9; 9'; 9'') angeordneten Verzweigungsabschnitt (12; 12'; 12'') aufweist, der wenigstens ein zum Abstützen des Gefäßübergangs im Bereich einer Gefäßverzweigung (11) vorgesehenes, im wesentlichen radial aus der Mantelfläche herausklappbares erstes Stützelement (13; 13'; 13'') umfaßt, und das erste Führungsmittel (4) zum Herausklappen des Stützelements (13; 13'; 13'') aus der Mantelfläche ausgebildet ist. 25 30 35 40 45 50 55

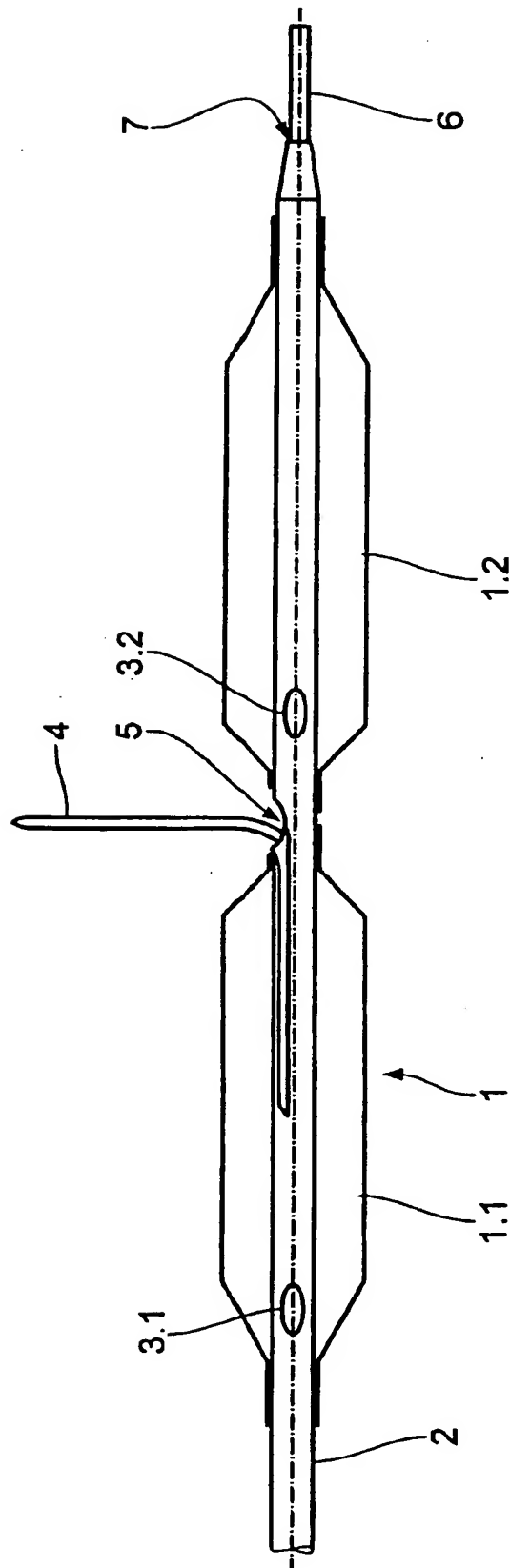


Fig. 1

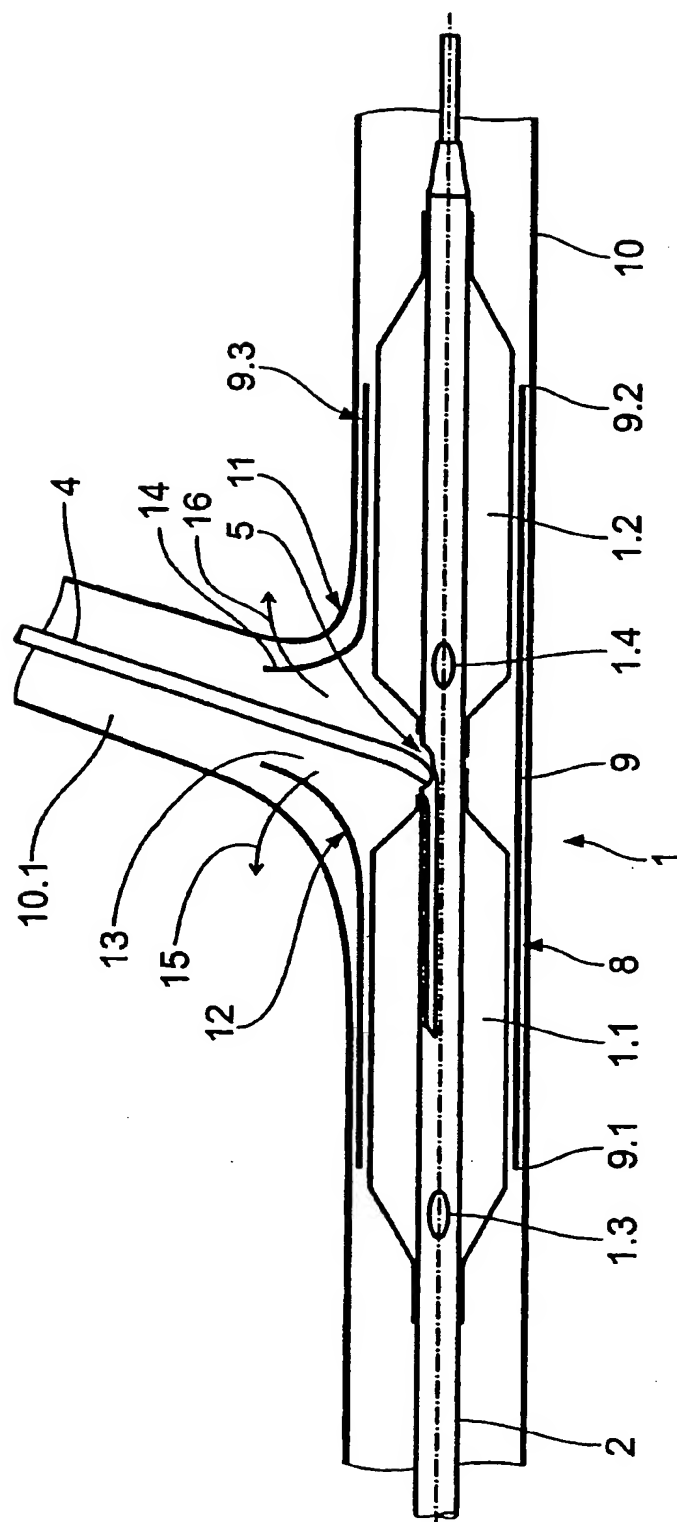


Fig. 2

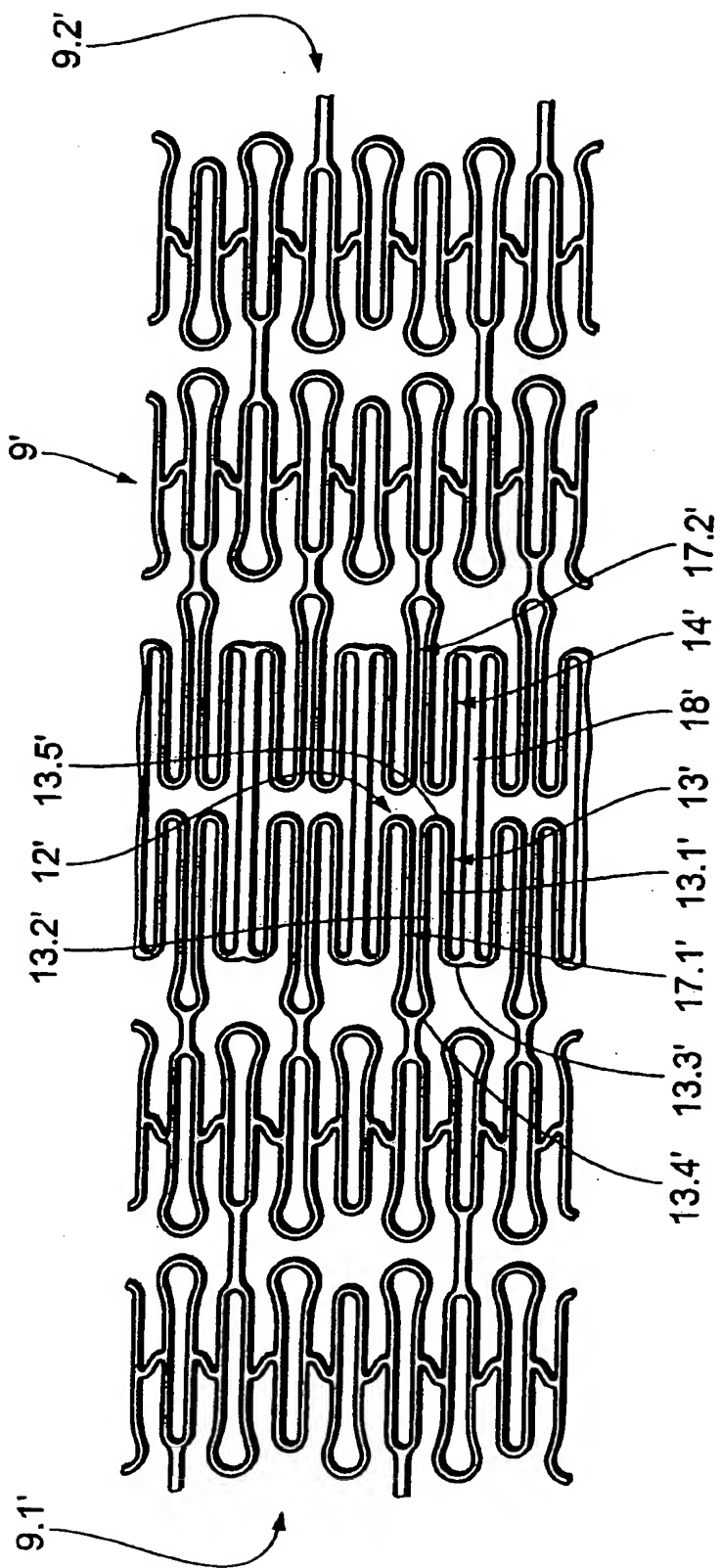


Fig. 3

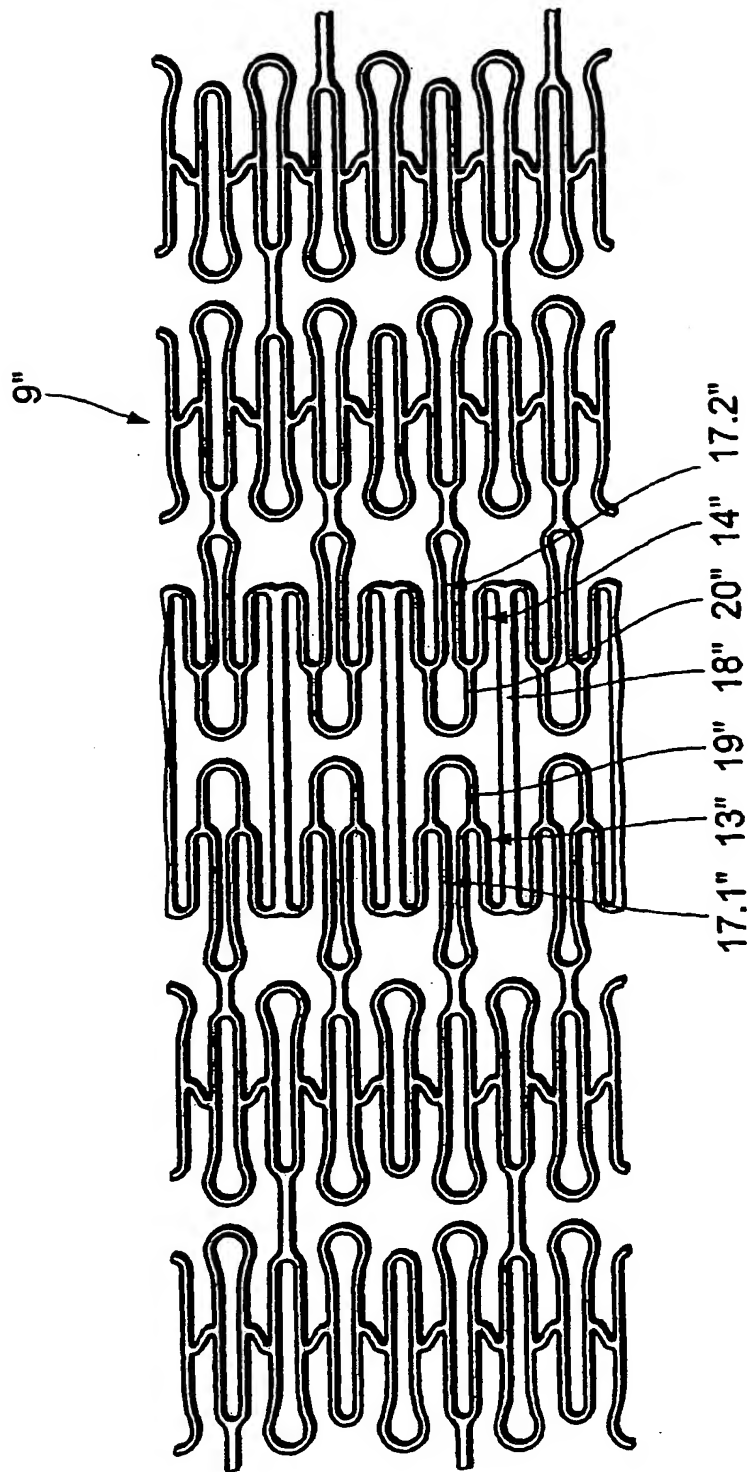


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 25 0236

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (InLCL7)
X	WO 97 13471 A (TRANSVASCULAR, INC.) 17. April 1997 (1997-04-17)	1-6	A61M29/02
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,18 *	7	
Y	DE 39 15 289 A (NAGEL) 15. November 1990 (1990-11-15) * Zusammenfassung * * Spalte 1, Zeile 62 - Spalte 2, Zeile 8 * * Spalte 2, Zeile 16 - Zeile 18; Abbildungen 1-3 *	7	
A	EP 0 897 700 A (ADVANCED CARDIOVASCULAR SYSTEMS, INC.) 24. Februar 1999 (1999-02-24) * Zusammenfassung; Abbildungen 7A,B,9B,12A-C,13A-14 *	1,8	
A	US 5 672 153 A (BAKER ET AL.) 30. September 1997 (1997-09-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,6 *	1-6	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (InLCL7)
			A61F A61M
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 16. Oktober 2000	Prüfer Michels, N
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur		T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument *: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 25 0236

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9713471 A	17-04-1997	AU 7431696 A	30-04-1997
		AU 7595396 A	30-04-1997
		CA 2234361 A	17-04-1997
		CA 2234389 A	17-04-1997
		EP 0954248 A	10-11-1999
		EP 0955933 A	17-11-1999
		EP 0910298 A	28-04-1999
		JP 11513577 T	24-11-1999
		JP 11514269 T	07-12-1999
		WO 9713463 A	17-04-1997
		US 6068638 A	30-05-2000
DE 3915289 A	15-11-1990	KEINE	
EP 0897700 A	24-02-1999	JP 11057019 A	02-03-1999
US 5672153 A	30-09-1997	US 5370675 A	06-12-1994
		AT 132046 T	15-01-1996
		AU 671405 B	22-08-1996
		AU 2047595 A	10-08-1995
		AU 657235 B	02-03-1995
		AU 4999893 A	15-03-1994
		BR 9306893 A	08-12-1998
		CA 2121032 A, C	03-03-1994
		CA 2226484 A	03-03-1994
		DE 4305663 A	17-02-1994
		DE 69301143 D	08-02-1996
		DE 69325164 D	08-07-1999
		DE 69325164 T	25-05-2000
		EP 0611314 A	24-08-1994
		EP 0629382 A	21-12-1994
		EP 0893101 A	27-01-1999
		ES 2084510 T	01-05-1996
		ES 2134295 T	01-10-1999
		FI 950584 A	04-04-1995
		FR 2694700 A	18-02-1994
		GB 2269538 A, B	16-02-1994
		IL 104647 A	31-12-1995
		JP 7503645 T	20-04-1995
		MX 9304905 A	29-04-1994
		NZ 255687 A	20-12-1996
		US 5385544 A	31-01-1995
		US 5421819 A	06-06-1995
		US 6022334 A	08-02-2000
		US 5435805 A	25-07-1995
		US 6102886 A	15-08-2000

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang: siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 25 0236

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

16-10-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5672153 A		WO 9404220 A	03-03-1994
		US 5409453 A	25-04-1995
		US 5470308 A	28-11-1995
		US 5366490 A	22-11-1994
		US 5556377 A	17-09-1996
		US 5720718 A	24-02-1998
		US 5542915 A	06-08-1996
		US 5470309 A	28-11-1995
		US 5554110 A	10-09-1996
		US 5549644 A	27-08-1996
		US 5484400 A	16-01-1996
		US 5630794 A	20-05-1997
		US 5514131 A	07-05-1996
		US 5720719 A	24-02-1998
		US 5531676 A	02-07-1996
		US 5536240 A	16-07-1996
		US 5542916 A	06-08-1996
		US 5599294 A	04-02-1997
		US 5540655 A	30-07-1996

EPO FORM P441

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82